

**EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
FÖLDRAJZ- ÉS FÖLDTUDOMÁNYI INTÉZET
FÖLDRAJZTUDOMÁNYI KÖZPONT
TÁRSADALOM- ÉS GAZDASÁGFÖLDRAJZI TANSZÉK**

Földtudományi Doktori Iskola
Földrajz – Meteorológia Program

Doktori iskolavezető: Dr. Monostori Miklós, egyetemi tanár, DSc.

Programvezető: Dr. Gábris Gyula, egyetemi tanár, DSc.

A doktori értekezés tézisei

Csapák Alex

**Települési vízgazdálkodás, lakossági csapadékvíz-gyűjtés
és -felhasználás**

Témavezető: Dr. Vidéki Imre, egyetemi docens, PhD.

**Budapest
2009.**

Bevezetés

Az ember számára nélkülözhetetlen a megfelelő minőségű édesvíz. A víz biológiai létünk feltétele, a társadalom és a gazdaság egyik kulcsfontosságú természeti erőforrása. Az emberiség azonban rosszul sáfárkodik ezzel az erőforrással. A bolygó sűrűbben benépesült területein egyre inkább jellemző a készletek megújulását meghaladó mértékű édesvíz kitermelés, szaporodnak a feszített vízgazdálkodású területek. Ugyanakkor az emberiség által a környezetbe bocsátott szennyezőanyagok tömege azon vízkészletek felhasználhatóságát is korlátozza, melyet a társadalom nem vett igénybe, nem hasznosított. Az édesvízzel kapcsolatos krízis legplasztikusabban a nagyvárosokban, települési agglomerációkban érzhető tetten, ezek a területek a vízszennyezés legfőbb forrásai, és általában itt bánik az ember leginkább pazarlóan a jó minőségű, tiszta vízzel. A települések, miközben szembesülnek a jó minőségű vízkészletek szűkösségével, küzdeni kénytelenek a felesleges vizek károkozásai ellen is. Az ember által létrehozott mesterséges lakókörnyezetben ugyanis a természetes állapottól merőben eltérő hidrológiai feltételek uralkodnak. A beépített terek (burkolt felületek) módosítják a lefolyás, a beszívargás és a párolgás viszonyait. A települések egyre növekvő területe ezért gyakori forrása a hirtelen lezúduló árhullámoknak, szennyezés-hullámoknak.

A 21. századra prognosztizált urbanizáció/városiasodás, illetve éghajlatváltozás a települési vízgazdálkodást érintő negatív hatások erősödését vetíti előre a bolygó legtöbb sűrűbben benépesült vidékén. Az előttünk álló évszázad nagy kérdése, hogy a települési vízgazdálkodás hogyan lesz képes megküzdeni az olcsó és jó minőségű édesvíz hiányával, és miként tudja megzabolázni a települések belterületét veszélyeztető vizeket.

A települési vízgazdálkodás szaporodó gondjainak felismerése szülte meg az 1970-es és 1980-as években az új szemléletű települési csapadékvíz-elhelyezés és az ivóvíz-takarékosság elvét. A csapadékvíz gyors és mindenáron való elvezetése helyett teret nyert a víz települési visszatartása. Megszaporodtak a csapadék beszívárogztatását, elpárologtatását, jóléti-ökológiai hasznosítását célzó településépítési megoldások (fenntartható településfejlesztés), előtérbe került a csapadékvizet sok mindenre felhasználó ökológiai szemléletű építészeti, épületgépészeti.

A települési vízgazdálkodás új irányvonalának egyik módszere a települési-, és ezen belül a lakossági csapadékvíz-gazdálkodás. A települések belterületére hulló csapadék gyűjtése és hasznosítása ugyanis nagy hatékonysággal képes mérsékelni a vízgazdálkodási krízis számos összetevőjét.

A csapadékvíz belterületi visszatartásának évezredes módszere az utóbbi 25 esztendőben kezdte reneszánszát élni a gazdaságilag fejlett államokban és a szegényebb országokban egyaránt. A csapadékvíz-gyűjtés a legkomplexebb megoldás a belterületi csapadékvíz kezelés új megoldásai között, e tevékenység révén nemcsak mérsékelhető, vagy átütemezhető a belterületi lefolyás, hanem jelentősen csökkenthető a lakossági, vagy az ipari ivóvíz-felhasználás is. Ugyanakkor nem szabad elhallgatni, hogy a lakossági csapadékvíz-gyűjtésnek és -felhasználásnak is vannak korlátjai, kérdőjelei. A csapadék gyűjtése és felhasználása nem képes mérsékelni a területi vízgazdálkodás olyan, a települések belterületére is hatást gyakorló elemeit, mint például az árvíz vagy a belvíz; és az esetek többségében (tervezetlen volta miatt) nem mérsékelheti a víziközmű-rendszerek építési és fenntartási költségeit. Az eljárással szemben kétségeket megfogalmazó szerzők aggályai általában a gyűjtött víz minőségével, illetve a beruházás megtérülésének lassúságával kapcsolatosak.

Magyarország több évtizedes elmaradást halmozott fel a települési csapadékvíz-elhelyezés új megoldásainak átvétele szempontjából; bár a hazai szakemberek körében már az 1980-as évek végén ismert volt az új irányvonal, a települések/beruházók zöme megmaradt a régi, a vizek gyors belterületi elvezetését biztosító megoldások mellett. Az új szemléletű belterületi csapadékvíz-elhelyezésre csupán az utóbbi évek szolgáltattak néhány példát.

A lakossági csapadékvíz-gazdálkodás hazai lehetőségeinek és potenciális települési hatásainak a vizsgálatával gyakorlatilag nem foglalkozott senki a legutóbbi időkig. Furcsa e vízgazdálkodási terület ilyen mértékű elhanyagolása, hiszen a települési csapadékvíz-hasznosítás Magyarországon is több évszázados múltra tekinthet vissza, és az ország jelenlegi adottságai is kifejezetten jók a modern szemléletű lakossági csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztése szempontjából.

I. A munka legfontosabb célkitűzései – pontokba szedve

1. A települési vízgazdálkodás három legjellemzőbb elemének – az ivóvízellátásnak, a szennyvízelvezetésnek és a belterületi csapadékvíz-mentesítésnek az áttekintése, a legújabb magyarországi folyamatok ismertetése.

2. A települési csapadékvíz-gazdálkodás új módjainak áttekintése. A lakossági csapadékvíz-gyűjtés és -felhasználás múltjának és jelenlegi trendjeinek az ismertetése.

3. A lakossági csapadékvíz-gazdálkodás átfogó társadalmi-, gazdasági-, földrajzi-, hidrológiai szempontú vizsgálata egy magyarországi mintaterületen. E vizsgálatok módszertani összetevőinek a kidolgozása. A lakossági csapadékvíz-gazdálkodással kapcsolatos alapadatok előállítása – többek között a téma további hazai kutatásának megalapozása érdekében. Néhány már megvalósult hazai példa ismertetése, a lakossági csapadékvíz-gazdálkodás jövőbeni lehetőségeinek az értékelésére.

4. A lakossági csapadékvíz-gazdálkodás vízminőségi és gazdasági oldalának az értékelése. A csapadékvíz-hasznosítással kapcsolatos egyes aggályok – mért, vagy számított – adatokkal, eredményekkel való cáfolata vagy alátámasztása.

II. Alkalmazott módszerek és adatforrások

A munka megírása során az első és legfontosabb kutatási módszer az irodalmi háttérismeret megszerzése volt. A könyvtárak és az interneten elérhető portálok tették lehetővé, hogy mélyebben megismerjem a települési vízgazdálkodás összetevőit. Az aktuális folyamatok nyomon követése szempontjából igen hasznosak voltak a Magyar Hidrológiai Társaság előadásai, és nagyon sok – amúgy gyakorlatilag elérhetetlen – adathoz jutottam a Magyar Víziközmű Szövetség, a Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium jóvoltából. Megkeresésemre cégek, vállalkozók, önkormányzatok, hivatalok bocsátottak rendelkezésemre adatokat, segítettek a terület minél részletesebb feldolgozásában. Köszönet illeti azokat a kutatókat és szakembereket, akik önzetlenül, nagy lelkesedéssel voltak segítségemre a kutatásaim során.

Az általam felhasznált – a hazai települési vízgazdálkodásra vonatkozó – településsoros adatokat a Központi Statisztikai Hivatal, a Magyar Víziközmű Szövetség és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium adatállományából, illetve a különböző jogszabályok vonatkozó mellékleteiből állítottam elő. A lakossági és közösségi csapadékvíz-gazdálkodásra vonatkozó külföldi adatokat, információkat a szakirodalomból és az internetről szereztem be. A lakossági csapadékvíz-gazdálkodás magyarországi jellemzőit és lehetőségeit szemléltető adatok pedig saját kutatásaim eredményei.

További kutatási módszereimet két csoportra bontva igyekszem felsorolni. A társadalomföldrajzhoz talán közelebb álló vizsgálati módszerek közé sorolható a lakossági kérdőíves felmérés és a települési-önkormányzati interjúk készítése. A Pest megyei Nagykövácsiban 2005 nyarán, terepgyakorlatozó másodéves geográfus egyetemi hallgatókkal

közösen 458 háztartás vízgazdálkodásáról sikerült részletes adatokat gyűjtenem. E felmérés során először sikerült dokumentálni Magyarországon – igaz csupán egyetlen, a témában fokozottan érintett településen – a lakossági csapadékvíz-gazdálkodás jellemzőit. Hasonló felmérésre a külhoni irodalomban sem találtam példát! A települési-önkormányzati interjúk és telefonos interjúk révén részletesen megismerhettem néhány, a kutatás tárgya szempontjából érdekes település vízgazdálkodását, csapadékvíz-gazdálkodását. A települési önkormányzatoknál tett látogatások némelyike – például Budajenőn, Hatvanban, Nagykovácsiban és Telkiben – rendkívül sok információval gazdagította ismereteimet.

A hidrológiához közelebb álló kutatási módszereim között szeretném említeni a légifelvételek elemzését, illetve a vízminőségi vizsgálatokat. A Földmérési és Távérzékelési Intézet Központi Adat- és Térképtáráról 2006-ban vásároltam meg a Nagykovácsi belterületéről 2005-ben készült légifelvételt. A fénykép és a lakossági kérdőíves felmérés eredményeinek az összevetése, érdekes, a lakossági csapadékvíz-gazdálkodás helyi jelentőségét sejtetni engedő becslésre adott lehetőséget. A különböző felületekről lefolyó csapadékvíz minőségét-, a ciszternában és a felszínen tárolt csapadékvíz minőségváltozását nyomon követő vizsgálatom színtere szintén Nagykovácsi volt. A mintaterületről 2007 nyarán és őszén – két csapadékhullás idején, illetve az ezeket követő kétszer 66 napos periódus során – vettünk vízmintákat, melyeket Fehér Katalin kollégámmal az Eötvös Loránd Tudományegyetem Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék Vízföldrajzi Laboratóriumában vetettük kémiai vizsgálatok alá. E kutatás ugyan csak a település egy részére, és csupán a főbb kémiai paraméterekre irányult, mégis fontos eredményeket szolgáltatott, hiszen hasonló, a lakosság által tárolt csapadékvíz minőségváltozását nyomon követő vizsgálat korábban ismeretlen volt a hazai irodalomban, ilyen jellegű összehasonlító vizsgálatra pedig a külföldi szakirodalomban sem találtam példát.

III. Szakirodalmi előzmények

A települési vízgazdálkodás egyes részelemeivel foglalkozó hazai irodalom meglehetősen gazdag. A magyar geográfusok számára sem idegen téma a vízellátás és a közcsonnázás vizsgálata (pl. Hanusz 1894/b, Láng 1953, Gábris-Miholics 1971, Somogyi 1992), a műszaki végzettségű szerzők munkái pedig egy kisebb könyvtárat tölthetnének meg (pl. Linhardt 1934, Lászlóffy 1940, Jakab 1952, Andai 1959, Nagy 1970, Markó 1989, Öllös 1990, Bertók et al. 2006).

A lakossági csapadékvíz-gazdálkodással foglalkozó hazai irodalomról viszont éppen az előbbiek ellenkezője mondható el. A megjelent munkák száma – bár az utóbbi időben e téren határozott javulás figyelhető meg – csekély. Az 1990-es évek előtt csupán egy-két cikkben, mindössze néhány sor utalt arra, hogy egyáltalán létezik csapadékvíz-gyűjtés és -felhasználás Magyarországon (pl. Hanusz 1902/b, Lászlóffy 1940, Vajda 1957). Az első, a modern települési csapadékvíz-felhasználás lehetőségeit taglaló cikkek csupán az 1990-es évek közepén jelentek meg magyarul, jobbára a német irodalom nyomán (Vaday 1994, Pálfi 1996, 1998, Vajdáné 1998). A lakossági csapadékvíz-gazdálkodás magyarországi lehetőségeinek műszaki és gazdasági szemléletű – elméleti – vizsgálata csupán az ezredforduló után nyert teret a hazai szakmai irodalomban (pl. Dulovicsné 2003, Dienes 2003, Horváthné-Wisnovszky 2003, Germ 2004, Gayer 2005/a, Sali 2005, Kónya 2006, Gayer- Ligetvári 2007, Varga 2007). Az utóbbi években magyar geográfus szerzők tollából is jelentek meg a témával foglalkozó, vagy azt érintő írások (Rakonczi 2004, Bugya-Wilhelm 2004, 2006, Ronczyk-Wilhelm 2006).

IV. Kutatási eredmények és következtetések pontokba szedve

1. A hazai települési vízgazdálkodás három fő elemének az áttekintése során sikerült több, a térbeliség, a földrajz szempontjából érdekes információt is prezentálni, illetve ezekből térképet szerkeszteni. Mindenképpen szeretném kiemelni a víziközmű-szolgáltatók szervezetek térbeli átalakulását nyomon követő vizsgálatokat – a szolgáltatók rendszerváltás utáni dezintegrációjáról ugyanis sokan írtak, de ezt szemléltető térképek nem készültek.

Remélem, hogy sikerült felhívnom arra is a figyelmet, hogy a vízgazdálkodás e területe milyen sok, a földrajz szempontjából érdekes kutatási témát rejt – túl a hagyományos, az ivóvízvezetékre- és a közcsatornára kapcsolódó lakások arányának elemzésére irányuló megközelítésen.

2. Magyarországon elsőként e disszertáció keretében készült összefoglaló írás a települési csapadékvíz-felhasználás fejlődéséről, jelenlegi nemzetközi trendjeiről. A szakirodalomban fellelhető adatok, információk összegyűjtése mellett az áttekintés tartalmazza néhány, a települési csapadékvíz-gazdálkodásra koncentráló hazai fejlesztés tapasztalatát is.

3. A disszertáció írása során sikerült kidolgozni a lakossági csapadékvíz-gazdálkodás (társadalom)földrajzi szempontú vizsgálatának számos elemét. A felvázolt kutatási módszerek

továbbfejlesztése és a vizsgálatok területi kiterjesztése a jövőben rengeteg értékes információval gazdagíthatja a magyarországi csapadékvíz-gazdálkodással kapcsolatos ismereteket.

4. Magyarországon a disszertációban vázolt kutatások keretében először vált a vizsgálat tárgyává a lakosság által tárolt és felhasznált csapadékvíz vízkémiai jellemzőinek a változása. A tetőről lefolyó csapadékvíz eltérő viszonyok közötti tárolására és összehasonlító vizsgálatára a feldolgozott külhoni szakirodalomban sem lehetett példát találni. A vízkémiai mérésorozat során – igaz, hogy csak a mintaterületre vonatkozóan – a vizsgált paraméterek vonatkozásában sikerült cáfolni a kertvárosi környezetben gyűjtött, a háztetőkről származó vízzel kapcsolatos, néha felmerülő aggályokat. A tetőről lefolyó csapadék – a külföldi szakirodalomnak megfelelően – a hazai mérés során is jelentős minőségromlást szenvedett el, a kb. 2 mm-es lyukátmérőjű acélszűrőn átvezetett és összegyűjtött tetővíz minősége azonban így is rendkívül jónak mutatkozott. A megfelelően karbantartott csapadékvíz-tároló ciszternában a víz hónapokon keresztül megőrizte jó minőségét. A vizsgálat alátámasztotta, hogy a kutatás során tapasztalt körülmények teljesülése esetén – a vizsgált vízkémiai paraméterek vonatkozásában – az öntözésre, WC-öblítésre, takarításra és mosásra kiterjedő lakossági csapadékvíz-hasznosítás egészségügyi kockázata csekély.

5. A szakirodalomban fellelhető gazdaságossági, megtérülési elemzések figyelembevételével végzett számításokkal sikerült alátámasztani azon megállapításokat, melyek szerint a víziközmű-szolgáltatással kapcsolatos teljes költségmegtérülés esetén (ezt az Európai Unióban elvárásként fogalmazták meg), a csapadékvíz-gyűjtő ciszterna építése-, és ezen keresztül jelentős mértékben a csapadékvíz-gyűjtő és -felhasználó rendszer telepítése, még az önkormányzatok anyagi segítségnyújtása nélkül is belátható időn belül megtérülő beruházás lehet Magyarországon. A kutatás felhívta a figyelmet a víziközmű-szolgáltatók részleges ellenérdekeltségére is.

6. Elsőként sikerült részletes adatokat gyűjteni egy magyarországi település lakossági csapadékvíz-gazdálkodásáról. A kutatás kiterjedt az esővíz-gyűjtő létesítmények számára, - nagyságára, -típusára, az összegyűjtött víz közelítő mennyiségére, -felhasználásának a módjára, az ivóvíz-megtakarítás mértékére, illetve a burkolt közutakról lefolyó csapadék károkozásaira, becsült mennyiségére. A Nagykovácsiban végzett lakossági kérdőíves felmérés, illetve a más településeken végzett önkormányzati interjúk rávilágítottak arra, hogy

házánk egyes részein korántsem olyan alárendelt vízgazdálkodási tevékenység a csapadékvíz gyűjtése és felhasználása, mint ahogy azt a szakmai körökben sokáig gondolták.

7. Lehatárolásra került Magyarország azon része, ahol az elkövetkező évtizedekben – elsősorban az éghajlatváltozás becsült hatásai miatt – számottevően nőhet a települési-, és ezen belül a lakossági csapadékvíz-gyűjtés és -felhasználás szerepe: ez elsősorban a középhegységek területe, a Duna-Tisza-közi homokhátság, illetve a Tiszántúl jelentős része.

8. A kutatás rávilágított arra, hogy van olyan szakterület a települési vízgazdálkodásnak, amely „profitálhat” a hazánkban hosszú évtizedek alatt kialakult közműöllő jelenségből. A lakossági csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztése szempontjából ugyanis óriási jelentőséggel bírhatnak – a késleltetett csatornaközmű-fejlesztések miatt telepített – a szennyvíz tárolására, elszívárogztatására létesített lakossági létesítmények. Ezek csapadékvíz-gyűjtővé alakítása ugyanis sokkal olcsóbb, mint az új ciszternák építése. A hiányos lakossági felvilágosító tevékenység miatt a jelenlegi közcsetorna-építési kampány nyomán a korábbi házi szennyvíz-elhelyező létesítmények tömege semmisül meg; pedig ezek az egykor nagy költséggel megépített műszaki létesítmények (jóval több, mint 1 millió darab) fontos pillérei lehetnének az ivóvíz-takarékosságnak, és az új szemléletű települési csapadékvíz-gazdálkodás hazai fejlődésének.

V. Az értekezés témakörében megjelent publikációk

- Csapák Alex: A hazai víz- és csatornaközmű-szolgáltató szervezetek átalakulása, In: Táj, tér, tervezés Geográfus Doktoranduszok VIII. Országos Konferenciája, CD kiadvány, SZTE-TTK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged, 2004.
- Csapák Alex: A vízközmű-szolgáltató szervezetek átalakulásának térbeli vonatkozásai, In: Comitatus önkormányzati szemle, 2005/5., pp. 59-62.
- Csapák Alex: Az európai uniós csatlakozás és a hazai települési szennyvízgazdálkodás, In: Buday-Sántha Attila – Erdősi Ferenc – Horváth Gyula (szerk.): Évkönyv 2004-2005 IV. kötet, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kara, 2005. pp. 179-187.

- Csapák Alex: A települési szennyvízgazdálkodás az uniós csatlakozás tükrében, In: Magyar Hidrológiai Társaság XXIII. Országos Vándorgyűlése, CD kiadvány, MHT, Nyíregyháza, 2005.
- Csapák Alex: Vízmegtakarítás a települési vízgazdálkodásban, In: II. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia, CD kiadvány, PTE-TTK, Pécs, 2006.
- Csapák Alex: Csapadékvíz – a kihasználatlan lehetőség, In: III. Magyar Földrajzi Konferencia, CD kiadvány, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 2006.
- Csapák Alex: A szuburbanizáció vizsgálata Nagykövácsiban, In: III. Magyar Földrajzi Konferencia, CD kiadvány, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 2006.
- Csapák Alex: Nagykövácsi vízgazdálkodása – egy kérdőíves felmérés eredményei, In: Magyar Hidrológiai Társaság XXIV. Országos Vándorgyűlése, CD kiadvány, MHT, Pécs, 2006.
- Csapák Alex: Lakossági csapadékvíz-gyűjtés és -felhasználás egy hazai községben, In: Hírcsatorna, 2006/6., Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség – BME Víziközmű és Környezetmérnöki Tanszék, pp. 14-16.
- Csapák Alex: Az átalakuló Nagykövácsi, In: Tér és Társadalom, 2007/2., pp. 109-116.
- Csapák Alex: A lakossági csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztésének elméleti térszerkezete, In: Hidrológiai Közlöny, 2007/4., pp. 50-52.
- Csapák Alex: Gondolatok a lakossági csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztéséről, In: Magyar Hidrológiai Társaság XXV. Országos Vándorgyűlése, CD kiadvány, MHT, Tata, 2007.
- Csapák Alex: A csapadékvíz reneszánsza – nemzetközi kitekintés, In: Vízmű Panoráma, Magyar Víziközmű Szövetség, 2008/1., pp.
- Csapák Alex – Fehér Katalin: A vízminőségi mutatók változása a tárolt csapadékvízben, In: Hidrológiai Közlöny, 2008/3., pp. 57-60.
- Csapák Alex: A víziközművek üzemeltetéséről – közüzem, vagy magánvállalat?, In: Comitatus önkormányzati szemle, 2008/5., pp. 52-55.
- Csapák Alex: A települési vízgazdálkodás kiaknázatlan lehetősége, a csapadékvíz, In: Vízügyi Közlemények (megjelenés alatt).